



Design for X

Beiträge zum 28. DfX-Symposium
Oktober 2017

Dieter Krause
Kristin Paetzold
Sandro Wartzack
(Hrsg.)





Design for X

Beiträge zum 28. DfX-Symposium
Oktober 2017

Dieter Krause
Kristin Paetzold
Sandro Wartzack
(Hrsg.)



The Design Society is a charitable body,
registered in Scotland, number SC 031694

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de/kataloge> abrufbar.

Impressum

TUTECH Verlag
TUTECH INNOVATION GmbH
Harburger Schloßstr. 6-12
21079 Hamburg
Tel.: +49 40 76629-0
E-Mail: verlag@tutech.de
www.tutechverlag.de

Nachdruck, Vervielfältigung, Speicherung oder Übertragung in elektronische, optische, chemische oder mechanische Datenhaltungs- oder -verwertungssysteme sind -auch auszugsweise- ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von TUTECH INNOVATION GmbH verboten.

Die Verwertung von Informationen aus *Design for X | Beiträge zum 28. DfX-Symposium* zum Zweck der gewerblichen Informationsvermittlung ist nicht zulässig.

Alle Rechte vorbehalten.
© TUTECH INNOVATION GmbH

1. Auflage Oktober 2017

ISBN 978-3-946094-20-3

Vorwort

Das 28. DfX-Symposium und damit „8. Symposium der Neuzeit“ unter der Regie meiner Kollegen Prof. Paetzold, Prof. Krause und mir findet nun am 4. und 5. Oktober 2017 inzwischen zum dritten Mal im wunderschönen Bamberg statt.

Auch dieses Mal wurden wieder deutlich mehr Beiträge eingereicht als Berücksichtigung im Programm finden konnten. Insgesamt verzeichneten wir einen neuen Einreichungsrekord, der uns eine Auswahl nicht leicht machte und manche Autoren auf das nächste Jahr vertrösten ließ. Festzuhalten ist, dass das Symposium weiterhin Attraktivität und Anziehungskraft für Forscher aus der Universität und der Industrie besitzt.

Die Themen des diesjährigen Symposiums orientieren sich wiederum an aktuellen Forschungsschwerpunkten meines Lehrstuhls für Konstruktionstechnik (KTmfk) an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Man erkennt die Trends der Zeit, gerade die Digitalisierung und Smartisierung der Produktentwicklung, die zu neuen Möglichkeiten führen:

- Smart Engineering / Modellbasierte Produktentwicklung
- Data Mining
- Digitale Menschmodelle in der Produktentwicklung
- Toleranzen / Robust Design
- Leichtbau

Auch wenn langsam Routine bei der Organisation des Symposiums einkehrt, so ergibt sich doch noch ein großer Berg an Arbeit bis der erste Vortrag gehalten werden kann. Möglich wird dies durch zahlreiche helfende Köpfe und Hände, bei denen ich mich in diesem Jahr ganz besonders bedanken möchte: Michaela Förster, Susan Zöller und Marius Fechter sowie im Grunde genommen das ganze Lehrstuhlteam. Herzlichen Dank auch die unterstützenden Firmen CADFEM, B&W Software und :em AG, ohne die die Tagungsbeiträge deutlich höher hätten sein müssen. Selbstverständlich gilt mein Dank ebenso

meinen beiden Mitveranstaltern und geschätzten Kollegen Kristin Paetzold und Dieter Krause und natürlich auch allen Autoren und Vortragenden, die unser Symposium mit Beiträgen bereichert haben. Ich freue mich auf die vielen, interessanten Vorträge und auf die sicherlich lebhaften Diskussionen!

Erlangen, Oktober 2017

Sandro Wartzack

Inhaltsverzeichnis

1 Session: Menschenzentrierte Produktentwicklung

Methodical Approach for the Analysis of the Active User Behavior during the Usage of Power Tools

Sven Matthiesen, Michael Uhl

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)..... 1

Vorgehensweise zur Vorhersage menschlicher Bewegung durch muskuloskelettale Simulation

Alexander Wolf, Jörg Miehling, Sandro Wartzack

FAU Erlangen-Nürnberg..... 13

Kognitive Modelle zur virtuellen Absicherung der mentalen Belastung bei Montagetätigkeiten

Elisabeth Brandenburg, Nina Döllinger, Andreas Geiger, Rainer Stark

Fraunhofer IPK/Technische Universität Berlin..... 25

2 Session: Data Mining

Anwendung des Data Mining zur Ableitung eines effizienten Produktfamilienportfolios

Ole Jan Meßerschmidt, Thomas Gumpinger, Timo Neuhäüßer

TU Hamburg-Harburg, Odego GmbH..... 37

Einsatz von Deep Learning zur orts aufgelösten Beschreibung von Bauteileigenschaften

Christopher Sauer, Christof Küstner, Benjamin Schleich, Sandro Wartzack

FAU Erlangen-Nürnberg..... 49

Herausforderungen in der Validierung der Variantenbeschreibung komplexer Produkte

Felix Braun, Matthias Kreimeyer, Bastian Kopal, Kristin Paetzold
Universität BW München/MAN Truck & Bus AG München..... 61

3 Postersession: Toleranzen/Leichtbau

Der Einfluss der Sortierung auf das statistische Verhalten von Funktionsmaßen

Alexander Aschenbrenner, Benjamin Schleich, Sandro Wartzack
FAU Erlangen-Nürnberg..... 75

Robustheitssteigerung von Laufrobotern bezüglich der Unebenheit des Terrains

Florian Winter, Daniel Schneider, Stefan Landkammer, Rüdiger Hornfeck, Peter Heß, Kristin Paetzold
TH Nürnberg/Universität BW München..... 87

Toleranzmanagement in Konzept- und früher Entwurfsphase: Erste Ansätze und Potentiale

Stefan Götz, Benjamin Schleich, Sandro Wartzack
FAU Erlangen-Nürnberg..... 99

Matrixbasierte Beschreibung von Eigenschaftsänderungen – Ein multikriterieller Ansatz

Jerome Kaspar, Tobias Lüdeke, Michael Vielhaber
Universität des Saarlandes/csi Entwicklungstechnik GmbH..... 111

Systematische Effektorentwicklung für die automatisierte Handhabung technischer Textilien

Marvin Richrath, Michael Brink, Jan Franke, Klaus-Dieter Thoben
Universität Bremen..... 125

Untersuchung des trockenen Reibungs- und Verschleißverhaltens von Keramikwerkstoffen an einem Linearprüfstand für Kolben-Zylinder-Laufpaarungen
Johann Hauschild, Dieter Krause
TU Hamburg-Harburg..... 137

4 Session: Smart Engineering

Konstruieren mit Mikroinvasiven Intelligenten Maschinenelementen – MI²ME – Wälzlager als Element der Energie- und Signalübertragung
Tobias Schirra, Stefan Schork, Eckhard Kirchner
TU Darmstadt..... 153

Ein wissensbasiertes System zur Konstruktion von Staubabscheidern
Mehdi Bibani, Paul Christoph Gembarski, Roland Lachmayer
Universität Hannover..... 165

Product model-based identification of potentials of additive manufacturing in the design process
Timo Richter, Felix Schumacher, Hagen Watschke, Thomas Vietor
TU Braunschweig/BMW Group..... 177

5 Session: Leichtbau

Optimierung der Verbindungsstellen von Sandwichstrukturen mit additiv gefertigtem Kern
Johann Schwenke, Jan Oltmann, Dieter Krause
TU Hamburg-Harburg..... 191

Topologieoptimierung mit transversal isotropem Materialmodell - Produktentwickler auf der Suche nach optimaler Geometrie für Faser-Kunststoff-Verbunde
Harald Völkl, Michael Franz, Sandro Wartzack
FAU Erlangen-Nürnberg..... 203



6 Postersession: Smart Engineering/Data Mining

Wirtschaftlichkeitsbewertung virtueller Absicherungsprozesse mit matrixbasierten Methoden <i>Max Stanglmeier, Michael Schenk, Christoph Schäfer, Robert Wandt</i> <i>BMW Group, Universität Magdeburg.....</i>	215
Analyse der Daten- und Informationsflüsse im Produktentstehungsprozess eines OEMs <i>Julian Schönwald, Julian Fleskes, Christian Forsteneichner, Kristin Paetzold</i> <i>Universität BW München/BMW Group.....</i>	229
Konzept zur zielgerichteten, ontologiebasierten Wiederverwendung von Produktmodellen <i>Philipp Kestel, Thomas Luft, Claudia Schön, Patricia Kügler, Thomas Bayer, Benjamin Schleich, Steffen Staab, Sandro Wartzack</i> <i>FAU Erlangen-Nürnberg/Universität Koblenz-Landau.....</i>	241
Ermittlung von Konfigurationsprofilen aus Auftragsstücklisten mittels Data-Mining <i>Kevin Schmitz, Georg Jacobs, Johannes van der Beek</i> <i>RWTH Aachen.....</i>	253
Systemverständnis durch Analysemethoden <i>Sven Matthiesen, Kevin Hölz, Patric Grauberger</i> <i>Karlsruher Institut für Technologie (KIT).....</i>	263

7 Session: Menschenzentrierte Produktentwicklung

Entscheidungsheuristiken in der PGE - Produktgenerationsentwicklung <i>Nikola Bursac, Simon Rapp, Albert Albers, Jan Breitschuh, Narucha Tanaiutchawoot</i> <i>Karlsruher Institut für Technologie (KIT).....</i>	275
---	-----

Ein Vergleich von Datenanalysemethoden für eine Affective Engineering Methode <i>Susan Gretchen Zöller, Tina Schröppel, Sandro Wartzack</i> <i>FAU Erlangen-Nürnberg</i>	287
Studiendesign zur Untersuchung der synthesegetriebenen Analyse von Konstrukteuren <i>Sven Matthiesen, Thomas Nelius, Benjamin Pflegler, Timo Gutmann</i> <i>Karlsruher Institut für Technologie (KIT)</i>	299
 8 Design for X	
Konstruieren mit Smart Machine Elements – Ein Einfluss von Bauteiltoleranzen und Uneindeutigkeit <i>Sven Vogel, Eckhard Kirchner</i> <i>TU Darmstadt</i>	311
Strukturierung komplexer physikalischer Zusammenhänge am Beispiel tribologischer Systeme <i>Hendrik Lembeck, Thomas Vietor, David Inkermann</i> <i>TU Braunschweig</i>	325
Optimierung des Produktentwicklungsprozesses mittels Risikoanalyse vernetzter Anforderungen <i>Young-Woo Song, Abdo Chahin, Philipp Scholle, Beate Bender, Iris Gräßler, Kristin Paetzold</i> <i>Universität Paderborn/Universität Bochum/Universität BW München</i>	339